

испытаниях конденсатора KMCV 2000.63GD-3-12NA-2 (двухходовой по фреону конденсатор с микроканальными трубами, вертикальный, длиной по осям коллекторов 2000 мм, с двумя вентиляторами \varnothing 630 мм с трехфазными асинхронными двигателями) и испарителя KPBEV-183 (вертикальный испаритель с площадью поверхности основных разделительных пластин 183 дм²).

Таблица 2

Результаты испытаний конденсатора

Параметр	Значение
Расход фреона, кг/ч	2212
Расход охлаждающего воздуха, м ³ /ч	30012
Температура охлаждающего воздуха, °С	30,5
Расход воды через испаритель, м ³ /ч	6,66
Температура воды на входе, °С	13,8
Мощность конденсатора, кВт	95,6
Перепад давления по фреону, бар	1,75
Температура начала конденсации, °С	44,0
Мощность испарителя, кВт	69,8
Перепад давления по фреону, бар	0,43
Перепад давления по воде, кПа	19
Температура начала испарения, °С	-5,7

Экспериментальные данные, полученные на установке, используются для определения номинальных технических характеристик теплообменных аппаратов, указываемых в каталоге, а также для создания программ расчета и подбора оборудования по требуемым параметрам для потребителей, совершенствования оборудования для систем промышленного охлаждения и кондиционирования.

Список использованных источников

1. Кэйс В. М., Лондон А. Л. Компактные теплообменники / пер. с англ. под ред. Ю. В. Петровского. М. : Энергия, 1967. 224 с.
2. Бараненко А. В., Бухарин Н. Н. [и др.] Холодильные машины. СПб. : Политехника, 1997. 992 с.

УДК 691.5

**ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ
ВЫСОЛООБРАЗОВАНИЯ В БЕТОНЕ**

EFFECTIVE WAYS TO REDUCE EFFLORESCENCE IN CONCRETE

Кудла Н. В., Беляков В. А.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, natalikudla@gmail.com

Kudla N. V., Belyakov V. A.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: Рассмотрены основные причины образования высолов, ухудшающие внешний вид строительных объектов. Высолы на бетоне и кирпиче также служат причиной появления значительных механических напряжений, от которых с течением времени стены начинают разрушаться. Изучены пути предупреждения образования высолов, позволяющие сохранить долговечность объектов, тем самым существенно снизить энерго- и ресурсозатраты.

Abstract: The main reasons of efflorescence worsening the appearance of building objects are considered. Efflorescence on concrete and brick also result in considerable stress that causes the wall degradation. Ways to prevent the formation of efflorescence allow maintaining the object durability and hence significantly reducing energy and resource consumption are studied.

Ключевые слова: высолы; коррозия бетона; гидратация цемента; поровая структура; водорастворимая соль; добавка в бетон.

Key words: efflorescence; concrete corrosion; cement hydration; pore structure; water-soluble salt; additive in concrete.

На сегодняшний день по-прежнему актуальна такая проблема как высолообразование на поверхности стен зданий, элементов малой архитектуры, выполненных на основе бетонных блоков, а также дорожных покрытиях (тротуарной плитке). Несмотря на то, что процесс высолообразования достаточно изучен, остается еще много неразрешенных вопросов.

Содержащиеся в атмосфере оксиды азота, сернистого и других газов, отработавшие автомобильные газы, противогололедные средства и промышленные выбросы, химически реагируя с солями на поверхности фасадов, способны образовывать агрессивные соединения, разрушающие бетон, раствор и кирпич в процессе эксплуатации.

Высолы – это белые отложения (налет) на поверхности и внутри материала. Высолы также характерны и для цветных бетонов и растворов. Процесс высолообразования в них может идти с осветлением оксидов пигментов, применяемых цветных цементах, с появлением на поверхности светлых пятен и разводов [1]. Одной из причин снижения долговечности зданий и конструкций, выполненных из бетонов, является их коррозия. Помимо снижения эксплуатационных показателей высолы приводят к ухудшению архитектурной выразительности объектов.

Наиболее распространенная причина высолообразования связана с выносом на поверхность цементного камня растворимых щелочных соединений

и карбонизацией гидроксида кальция. Появлению высолов способствует повышенная пористость цементного камня, а также большое количество воды затворения и пониженная температура твердения.

Другой причиной образования высолов являются добавки, которые вводят в бетонную или растворную смесь, для придания им специальных свойств, например, противоморозные соли [2, 3].

Также источниками высолов могут быть растворимые соли, которые поступают с грунтовыми водами или из материалов, примыкающих к отделке.

Растворимые вещества в исходных материалах тоже являются причиной появления высолов. Горные породы, используемые при изготовлении заполнителей, могут содержать соли, которые в процессе эксплуатации вымываются водой с образованием белых отложений на поверхности [3].

Дополнительные увлажнения изделий в процессе эксплуатации, а также температурно-влажностные условия эксплуатации, при которых происходит испарение влаги, тоже являются причиной высолообразования.

Существует несколько способов снижения образования высолов в бетоне и растворе:

- не использовать при изготовлении бетона и раствора материалы, которые склонны к образованию высолов;
- «связать» в водонерастворимые соединения компоненты, образующие высолы;
- «не выпускать» на поверхность гидроксиды, образующие высолы.

Проблему образования высолов решают путем введения в составы раствора и бетона специальных добавок, применением гидрофобных покрытий, а также корректировкой эксплуатации изделий. При получении высолостойких тротуарных плиток рекомендуется применять вяжущие низкой водопотребности.

На кафедре материаловедения в строительстве УрФУ совместно с компанией ООО «ПОЛИПЛАСТ – УралСиб» в настоящее время ведутся экспериментальные исследования применения новых химических добавок «ПОЛИПЛАСТ ТАРГЕТ» и «ПОЛИПЛАСТ ГФ» на предмет их эффективности для снижения высолообразования в бетоне. Ранее в рамках хоздоговорной НИР проводилось изучение влияния пигментов на процесс высолообразования в мелкозернистом бетоне [4].

Предложенные и рассматриваемые способы снижения высолообразования позволяют существенно снизить энерго- и ресурсозатраты, ускорить процесс очистки поверхностей наружных стен и дорожных покрытий на основе бетонных изделий и конструкций от продуктов высолообразования, а также снизить затраты на повторную очистку от высолов и повысить долговечность бетонных изделий и конструкций.

Список использованных источников

1. Хигерович М. И. [и др.] Строительные материалы. М. : Изд-во лит-ры по стр-ву, 1970. 367 с.

2. Проблемы высолообразования наружных стен зданий на основе вибропрессованных бетонных блоков и способы защиты стен от высолов / В. В. Бабков, Э. А. Гафурова, О. А. Резвов, А. В. Мохов // Инженерно-строительный журнал. 2012. № 7. С. 14–22.

3. Высолообразование в конструкциях строительных объектов / В. П. Михайловский, В. С. Прокопец // Вестник СибАДИ. 2011. Вып. 4 (22). С. 30–35.

4. Влияние железистых пигментов на физико-механические свойства бетона / А. С. Носков, В. С. Руднов, В. А. Беляков // Академический вестник УРАЛНИИПРОЕКТ РААСН. 2013. № 2. С. 82–85.

УДК 666.3

РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОПАНТОВ

RESOURCE AND ENERGY SAVING TECHNOLOGY OF PROPPANTS PRODUCTION

Кушкина Е. В., Павлова И. А.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, htco@yandex.ru

Kushkina E. V., Pavlova I. A.

Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе рассмотрено влияние количества вводимой добавки на снижение температуры обжига алюмосиликатных пропантов. В качестве флюсующих добавок предложено применять отходы щебеночных производств – отсеvy гранодиорита и фельзита.

Abstract: The paper discusses the influence of the additive quantity for lowering the burning temperature of aluminosilicate proppants. The waste crushed stone production – screening of granodiorite and felsite – was used as a fluxing additives.

Ключевые слова: *гранодиорит; фельзит; алюмосиликатные пропанты.*

Key words: *granodiorite; felsite; the aluminosilicate proppants.*

Керамические алюмосиликатные пропанты получают обжигом при температуре 1350-1400 °С сыпучих гранул-сырца, полученного гранулированием тонко измельченного порошка. В процессе обжига гранулы приобретают высокую механическую прочность и непроницаемую структуру.